

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-290745

(43) 公開日 平成7年(1995)11月7日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/345

2/335

2/365

B 4 1 J 3/ 20

1 1 3 J

1 1 1 E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-91426

(22) 出願日

平成6年(1994)4月28日

(71) 出願人 390003322

進工業株式会社

京都府京都市南区上鳥羽馬廻シ町14番地

(72) 発明者 岡本 崇司

福井県小浜市野代4号土淵31-2 進工業株式会社内

(72) 発明者 出口 尚

福井県小浜市野代4号土淵31-2 進工業株式会社内

(72) 発明者 村上 明広

福井県小浜市野代4号土淵31-2 進工業株式会社内

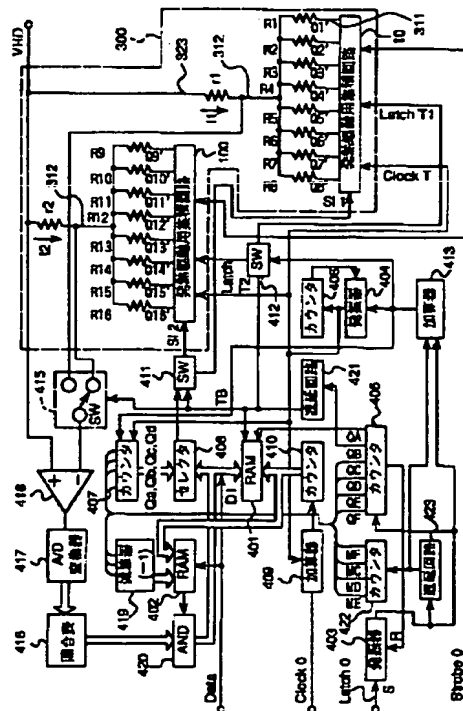
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外2名)

(54) 【発明の名称】 サーマルヘッドおよびその熱制御方法

(57) 【要約】

【目的】 熱制御の精度が高いサーマルヘッドとその熱制御方法を提供する。

【構成】 電気絶縁性基材の表面に電気抵抗の温度依存性の大きな多数の発熱素子が1列に並置され、個々の発熱素子の一端は各々独立して駆動用集積回路の出力端子に接続され、これら発熱素子の他端は複数の発熱素子を1群とした共通端子に接続され、この共通端子には各群毎に1個の固定抵抗体の一端が接続され、その固定抵抗体の他端から発熱素子に電圧が印加される。このサーマルヘッドにおいて、各発熱素子に流れる電流を前記固定抵抗体の両端電圧から読み取ることにより各発熱素子の温度を計測し、この温度に基づいて発熱素子に印加するエネルギーを制御する。



BEST AVAILABLE COPY

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気絶縁性基材の表面に電気抵抗の温度依存性の大きな多数の発熱素子が1列に並置され、個々の発熱素子の一端は各々独立して駆動用集積回路の出力端子に接続され、他端は複数の発熱素子を1群とした共通端子に接続され、

この共通端子には各群毎に1個の固定抵抗体の一端が接続され、その固定抵抗体の他端から発熱素子に電圧が印加されることを特徴とするサーマルヘッド。

【請求項2】 電気絶縁性基材の表面に電気抵抗の温度依存性の大きな多数の発熱素子が1列に並置され、個々の発熱素子の一端は各々独立して駆動用集積回路の出力端子に接続され、これら発熱素子の他端は複数の発熱素子を1群とした共通端子に接続され、この共通端子には各群毎に1個の固定抵抗体の一端が接続され、その固定抵抗体の他端から発熱素子に電圧が印加されるサーマルヘッドにおいて、

1群内の発熱素子に順次に電圧を印加し、上記の電圧を印加された各発熱素子に流れる電流を前記固定抵抗体の両端電圧から読み取ることにより各発熱素子の温度を計測し、

この計測温度に基づいて各発熱素子に印加するエネルギーを制御することを特徴とするサーマルヘッドの熱制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、サーマルヘッドとその熱制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 サーマルプリント方式は、その印字機構が簡単であるとともに、記録素子である発熱素子を多数有するサーマルヘッドが容易に製造できることから広い範囲で用いられている。サーマルヘッドにおいては、多数の発熱素子が基板上に1列に配置され、これらの発熱素子は、発熱駆動用集積回路に接続される。入力される印字データに応じて、発熱駆動用集積回路に含まれる出力トランジスタが導通状態になり、印字データに応じて各発熱素子に電流を供給して、発熱を起こさせる。一般には数百から数千の発熱素子を有するサーマルヘッドでも、発熱駆動用集積回路を用いることにより部品点数や部品間の配線が極めて少なくなる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、この従来のサーマルヘッド装置では、印字の開始直後は記録の濃度が低く、印字が進むにつれて濃くなるという、印字品質上の問題があった。これは、印字のために印加される電気エネルギーが熱となり、発熱素子の近傍や基材に蓄積されるためである。この蓄熱の影響を低減するために、種々の熱制御方法、すなわちサーマルヘッドの温度に応じて印加エネルギーを制御する方法が提案されている。

2

【0004】 例えば、1つの制御方法では、発熱素子近傍に設けたサーミスタ等の温度センサの情報を基に、印加エネルギーを制御して印字濃度の均一化を図る。しかし、この方法では、発熱素子から温度センサまでの熱的な経路や、温度センサ自体の熱応答時間が長いことから、十分な熱制御はできていない。また、1つの方法では、発熱素子毎の印字履歴を参照して印加エネルギーを制御する。この場合には各発熱素子自体に印加された印字情報を基にすることから、温度センサを用いる上述の方法に比べると、はるかに精度の高い印加エネルギーの制御が可能となる。このため、比較的短い印字履歴情報で制御できる場合、例えばキャラクタ印字など印字率の低い場合には、満足できる印字が得られていた。しかし、サーマルプリント方式がグラフィック印字にまで応用される現在、この方法で良好な印字品質を得るには長時間の履歴を参照しなければならないという問題がある。また、発熱素子の並置方向の印字情報も参照する必要が生じ、その実用には膨大な集積回路を要する。さらに、画像を印字するときには各発色ドット毎に濃度諸調が要求されるが、従来の熱制御方法ではますます対応できない状態にある。

【0005】 本発明の第1の目的は、熱制御の精度が高くできるサーマルヘッドを提供することである。本発明の第2の目的は、熱制御の精度が高いサーマルヘッド熱制御方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るサーマルヘッドでは、電気絶縁性基材の表面に電気抵抗の温度依存性が大きな多数の発熱素子が1列に並置される。個々の発熱素子の一端は各々独立して駆動用集積回路の出力端子に接続される一方、これら発熱素子の他端は複数の発熱素子を1群とした共通端子に接続される。この共通端子には各群毎に1個の電流測定用の固定抵抗体の一端が接続され、その固定抵抗体の他端から発熱素子に電圧が印加される。また、このサーマルヘッドの熱制御において、1群内の発熱素子に順次に電圧を印加し、このとき各発熱素子に流れる電流を前記固定抵抗体の両端電圧から読み取ることにより、各発熱素子の抵抗したがって温度を計測し、この計測温度に基づいて発熱素子に印加するエネルギーを制御する。

【0007】

【作用】 固定抵抗体を流れる電流値より発熱素子の温度を計測できる。これにより、発熱素子に印加するエネルギーを精確に制御できる。さらに、本発明のサーマルヘッドは、電気抵抗の温度依存性が大きな発熱素子を用い、発熱素子の電気抵抗の変化に基づく温度検出回路を個々の発熱素子毎に設けるのではなく、複数の発熱素子からなる1群に対して1個の温度検出用抵抗体を設ける。これにより、サーマルヘッドの回路規模を小さくできる。本発明のサーマルヘッド熱制御方法では、発熱素

3

子への温度計測用の電圧が1群内の1素子毎に時分割で印加され、温度検出のための電気信号を時分割で走査可能とする。このとき、1走査時間内では1群について1個だけ設けられた固定抵抗体と抵抗温度依存性の大きな発熱素子1個が直列に接続された状態になるため、そこに流れる電流を測定すれば発熱素子の温度が検出できる。これを1群内の発熱素子について順に走査すれば、1個の固定抵抗体で1群内全ての発熱素子の温度を計測することが可能になる。

【0008】

【実施例】上述の問題を解決するため、本出願人による1つの熱制御方法では、発熱素子自体の温度を検出して熱制御を行う。図1はこの一例を示す。このサーマルヘッド20には、16個の発熱素子R1'~R16'および発熱駆動用集積回路10の他、温度検出用抵抗素子r1'~r16'、電流検出用集積回路28、AND回路24およびスイッチSW26が搭載されている。熱制御は、その外部に設けられたA/D変換器221、比較器222、設定器223およびOR回路224からなる制御回路23により行われる。このサーマルヘッド20では、発熱素子R1'~R16'には電気抵抗の温度依存性が大きな材料が用いられていることから、その電気抵抗の値から発熱素子の温度が検出でき、この温度情報に基づいて発熱素子に印加するエネルギーを制御することが可能になる。そのため、熱制御の精度がはるかに向上し、優れた印字品質が得られている。しかし、このサーマルヘッド20は、通常のサーマルヘッドに比べると、ヘッド基材上にはるかに多くの部品を搭載する必要があり、また、その部品間の配線も膨大になるという問題があった。本発明は、高精度の熱制御の問題とともに回路規模の問題をも解決するものである。

【0009】以下、添付の図面を参照して、本発明の実施例を説明する。図2は、本発明の1実施例のサーマルヘッド300およびその熱制御回路を示す。図3に示すように、サーマルヘッド300は、電気抵抗の温度依存性の大きな16個の発熱素子R1~R16、固定抵抗を有する抵抗体r1、r2、および、発熱駆動用集積回路10、100からなる。発熱素子R1~R16は、1列に並置されている。これらの発熱素子は、R1からR8までの1ブロックとR9からR16までの1ブロックに分けられる。個々の発熱素子の一端である個別端子311は各々独立して駆動用集積回路10、100の個々の出力端子に接続され、他端は各群の共通端子312に接続される。さらに、この共通端子312には各ブロック毎に1個の固定抵抗体r1、r2の一端が接続される。このように、発熱素子R1~R8の共通端子は電流検出用抵抗器r1を介して、また、発熱素子R9~R16の共通端子は電流検出用抵抗器r2を介してサーマルヘッド駆動用の直流電圧VHDに接続されている。その固定抵抗体r1、r2の他端から発熱素子に電圧VHDが印

4

加される。抵抗体r1、r2の電圧は、それぞれスイッチ415に入力される。発熱素子R1~R16の独立した端子は、それぞれ発熱駆動用集積回路10および100の出力端子を介して集積回路内のトランジスタQ1~Q16（図3参照）に接続されている。サーマルヘッド300は以上に説明した構成要素だけからなる。したがって、図1に示したサーマルヘッド20に比べると、集積回路の素子数が半減しただけでなく、電流検出用の固定抵抗体の数も著しく少なくなり、同時に部品間の配線も激減した。なお、ここでは、説明の便宜上、本実施例では発熱素子の数を16としたが、実際に使用されるサーマルヘッドの発熱素子の数は、16よりずっと多い。したがって、このサーマルヘッドの回路規模減少の効果は大きい。

10

20

30

40

50

【0010】図3に示す発熱駆動用集積回路10は、図1における集積回路10'と同様の集積回路であり、それぞれ、8ビットのシフトレジスタ部101、ラッチ部102、出力ゲート部103及び出力トランジスタQ1~Q8で構成され、その各ビットは発熱素子のR1~R8に対応している。印字データSi1は、1ラインが8ビットのシリアルデータである。この印字データSi1は、クロック信号ClockTに同期してシフトレジスタ部101へ入力された後、ラッチ信号LatchT1のタイミングでラッチ部102へ転送される。出力ゲート部103は、ラッチ部102の各ビットの出力とストロブ信号Strobeの反転信号との論理積により、例えば出力レベルがHのビットに対してストロブ信号StrobeがLレベルの時間だけオンになり、該当する出力トランジスタQ1~Q8をオンにする。これにより、印字データがHレベルの発熱素子R1~R8にのみ電圧VHDが印加され、記録紙に印字が得られる。なお、発熱駆動用集積回路100も、発熱素子R9~R16にそれぞれ接続される出力トランジスタQ9~Q16を備えた同様の回路を有するが、説明を省略する。

【0011】図4は、サーマルヘッド300の図式的な側面図である。サーマルヘッド300は、ガラス製のサーマルヘッド基材310、フレキシブル基板321およびアルミ製の保持板322などから構成されている。保持板322には、その表面中央付近の長手方向に端から端まで凹みが設けられており、この中にサーマルヘッド基材310が接着固定され、フレキシブル基板321も所定の位置に接着される。このフレキシブル基板321にはサーマルヘッド基材310の大きさの窓が設けられており、平面的にはサーマルヘッド基材310の周囲をフレキシブル基板321が囲んだ状態にある。また、これら基材と基板表面は、ほぼ同じ高さになるように保持板322が加工されている。なお、サーマルヘッド基材310が搭載される部分の両端に位置するフレキシブル基板321はサーマルヘッドの表面より低くなっている。

【0012】電気絶縁性のサーマルヘッド基材310には、一列に並置された多数の発熱素子R1～R16と、各発熱素子R1～R16からそれぞれ独立して引き出された個別端子311と、発熱素子R1～R8およびR9～R16を各々一括して接続しているブロック共通端子312とが装備されている。ここで、個別端子311には金メッキが、また共通端子312の一部にはハンダメッキが施されており、その他の全面は保護膜313で覆われている。なお、発熱素子R1～R16は、負に大きな抵抗温度依存性を有するクロム・アルミ系合金薄膜により形成されており、温度の高いほど抵抗値が小さくなる性質を有している。

【0013】フレキシブル基板321にはハンダメッキの施されたブロック共通端子323が設けられ、この共通端子323には、抵抗温度依存性の小さな市販のチップ抵抗器が電流検出用抵抗体r1およびr2としてハンダ付けされている。抵抗体r1とr2の抵抗値は発熱素子R1～R16の抵抗値に比べて十分に小さい。また、発熱駆動用集積回路10、100（図示しない）も搭載されており、その出力端子を除く全ての端子はフレキシブル基板321上の該当する端子と金ワイヤーでボンディング接続されている。

【0014】以上のように、サーマルヘッド基材310、フレキシブル基板321および保持板322を組み合わせた後、発熱駆動用集積回路324の出力端子とサーマルヘッド基材310上に設けられた個別端子311とが、金ワイヤー325を用いてボンディング接続されている。

【0015】図2に示すように、サーマルヘッド300において、発熱素子R1～R8の共通端子は電流検出用抵抗器r1を介して、また、発熱素子R9～R16の共通端子は電流検出用抵抗器r2を介してサーマルヘッド駆動用の直流電圧VHDに接続されている。この発熱素子R1～R16の独立した端子は、それぞれ発熱駆動用集積回路10、100の出力端子Q1'～Q16'に接続されている。本サーマルヘッド300の熱制御では、印字に先立ち、まず発熱素子R1～R16を予熱し、そのときの電流を検出するための電圧VHDが、発熱素子R1～R8には固定抵抗体r1を介して、R9～R16には固定抵抗体r2を介して時分割で順次印加される。このとき、抵抗体r1とr2の固定抵抗値は発熱素子R1～R16の抵抗値に比べて十分に小さいため、発熱素子R1～R8に順次流れる電流I1および発熱素子R9～R16に順次流れる電流I2は、印加電圧VHDと発熱素子個々の抵抗値で決定される。電流I1、I2は、固定抵抗体r1、r2の両端電圧から読み取られ、これより発熱素子R1～R16の抵抗値が求められる。したがって、発熱素子R1～R16の抵抗値が温度によって大きく変化することから、電流I1およびI2の値により各発熱素子R1～R16の温度が計測できる。そし

て、この温度情報に基づいて発熱素子に印加するエネルギーが制御される。

【0016】図2は、サーマルヘッド300の熱制御回路を示す。図5は熱制御データを格納するRAMのメモリーマップであり、図5の(a)は予熱と印字データおよび熱制御の補正データの一例を、また(b)は電流検出データを示している。さらに、図6は、その全体的な動きを示すタイミングチャートであり、図7は熱制御データの詳細を示すタイミングチャートである。以下、これらの図面を参照して、熱制御回路の電氣的な動作を説明する。

【0017】本熱制御回路には、図1の場合と同様の信号、すなわち印字データData、タイミング信号Clock0、ラッチ信号Latch0およびストロブ信号Strobe0が入力される。ストロブ信号Strobe0は、Lの期間に印字を行う信号であり、発熱駆動用集積回路10、100にそのまま入力される。さらに、印字データData、タイミング信号Clock0、Latch0は、本制御回路において加工されて、タイミング信号ClockT、ラッチ信号LatchT1およびLatchT2、また、予熱後に電流を検出して印字し前記の温度情報に基づき熱制御するためのシリアル入力データS11とS12として、サーマルヘッド300に搭載された発熱駆動用集積回路10および100に入力される。以下、これら信号の加工について詳細に説明する。

【0018】本熱制御回路に入力される印字データDataは、発熱素子R1～R16に対応したシリアル16ビットであり、印字周期毎にクロック信号Clock0と同期してRAM401および402に格納される。RAM401は12ビット24ワードの容量があり、加算器409とカウンタ410を経たクロック信号Clock0により、印字データがRAM401のAD1～AD16番地のD0の位に順次格納される。また、RAM402は、1ビット16ワードの容量をもち、印字データが入力された順に格納されて、後述する補正データ作成時に参照される。

【0019】次に、RAM401のメモリーマップを、図5に基づき詳細に説明する。図5の(a)に示した番地AD1～AD16は、印字データ、温度検出に先立つ予熱データおよび熱制御のための補正データを格納する番地である。各番地のD0の位には前記の印字データDataが格納される。この図では、発熱素子R2、R4、R6およびR8がLで、他の発熱素子がHの場合を示している。D11の位には予熱データとして常時Hが格納されており、また、D1～D10の位は初期にはLがセットされている。しかし、後に述べるように、この内のD1～D3の位には、発熱素子R1～R16の温度情報に基づいて適正な印字エネルギーにするための補正データがその都度配分される。一方、図5の(b)に示

7

した番地AD17~AD24は、電流検出のための領域であり、D11の位には、電流検出データとしてHが、その他の位D0~D10にはLがセットされている。

【0020】本実施例では、図6のタイミングチャートに示すように、1印字周期、すなわちストロブ信号Strobe0がLの期間を12回の小印字周期に分割している。この最初の小印字周期は発熱素子R1とR9の予熱・電流検出に割り当てられ、2番目の小印字周期は発熱素子R1とR9の基本印字および発熱素子R2とR10の予熱・電流検出に割り当てられ、3番目の小印字周期は発熱素子R1とR9の熱制御の第1印字、発熱素子R2とR10の基本印字および発熱素子R3とR11の予熱・電流検出に割り当てられ、さらに4番目の小印字周期は発熱素子R1とR9の熱制御の第2印字、発熱素子R2とR10の熱制御の第1印字、発熱素子R3とR11の基本印字および発熱素子R4とR12の予熱・電流検出に割り当てられる。5番目から12番目の周期も同様に割り当てられる。発熱素子R8とR16の予熱・電流検出、基本印字、熱制御の第1~第3印字は、8番目から12番目の小印字周期に割り当てられる。

【0021】このように、R1またはR9からR8またはR16までの個々の発熱素子について、小印字周期毎の予熱・電流検出、基本印字および熱制御の第1~第3印字のデータがシリアルデータSi1またはSi2に加工され、発熱駆動用集積回路10または100に入力される。ここで、発熱素子R1~R8のためのシリアルデータSi1または発熱素子R9~R16のためのシリアルデータSi2は、スイッチSW411を切り替えることにより、サーマルヘッド300に搭載された発熱駆動用集積回路10または100に入力される。RAM401からのデータの読みだしの基となるラッチ信号Latch0により、発振器403は小印字周期の1/4の周期で発振を開始し、カウンタ405に信号を入力する。カウンタ405のQB出力は、遅延回路421で1/2周期遅らされた信号TBとなり、スイッチSW411を切り替える。なお、信号TBはスイッチSW412およびSW415の切り替え、また後述するRAM401の番地AD1~AD8と番地AD9~AD16との切り替えにも使われる。

【0022】図7は、先頭の2小印字周期にある予熱と電流検出のタイミングを示す詳細図であり、QCの1サイクルがシリアルデータSi1の、MCの1サイクルがシリアルデータSi2の1小印字周期を表している。また、クロック信号ClockTはR1~R8またはR9~R16の8ビットが1小印字周期に4サイクル割り当てられ、それぞれシリアルデータSi1またはSi2を転送するが、ここではSi1についてのみ説明する。

【0023】まず第1小印字周期の1サイクル目には、発熱素子R1の予熱データが、また4サイクル目にはR1の電流検出データがシリアルデータSi1に送られ、

8

8ビット中の第1ビットがHレベルになる。次の小印字周期の1サイクル目には、発熱素子R1の基本印字データと発熱素子R2の予熱データが送られてシリアルデータSi1の第1ビットと第2ビットがHレベルになり、また4サイクル目には、発熱素子R2の予熱データが送られてシリアルデータSi1の第2ビット目のみがHになる。このように、RAM401に格納されたデータがクロック信号ClockTと同期してシリアルデータSi1またはSi2に転送され、熱制御データが作られる。

【0024】RAM401からのデータの読み出しはラッチ信号Latch0が基になっている。この信号により発振器403は小印字周期の1/4の周期で発振を開始し、また、発振器404は、加算器413を介したラッチ信号Latch0により発振器403の1/10以下の周期で発振を開始する。発振器404の出力は、加算器409を経て、予め出力がゼロになっていたカウンタ410に入力され、カウンタ410の出力は、発振器403の発振毎に、RAM401の番地AD1~AD8またはAD9~AD16を順次指定する。なお、番地AD1~AD8とAD9~AD16との切り替えは、前記の信号TBにより、また番地AD1~AD16とAD17~AD24との切り替えは、カウンタ410からの信号QAによる。

【0025】一方、発振器403の出力は、予め出力がゼロにセットされていたカウンタ405に入力され、カウンタ405の出力は、小印字周期の順番を表す信号QC、QD、QEおよびQFとなりダウカウンタ407に入力される。ダウカウンタ407は、前記入力から発振器404の信号により1カウントずつ減じられた出力Qa、Qb、QcおよびQdを出力し、これがセレクタ408に入力されてRAM401のD0~D11の位が指定される。すなわち、RAM401の位は、発振器404の発振毎に、また小印字周期毎にD11からD4へ、D0からD11に戻ってD5へ、D1からD0またD11に戻ってD6へというように走査する。

【0026】カウンタ405の出力に基づくRAM401の位の走査は、発熱素子R1~R8のシリアルデータSi1のためのものである。これに対し、発熱素子R9~R16のデータになるシリアルデータSi2に対しては、カウンタ422の出力MC、MD、MEおよびMFが、上記のカウンタ405の出力と同様に機能する。ただし、カウンタ422への入力信号は、発振器403の信号が遅延回路423により2周期遅れた形で入力される。

【0027】上記の印字データの読み出しを、図5のメモリーマップを基に具体的に説明する。まず、初回の小印字周期のデータは、AD1・D11からAD8・D4までの番地・位を斜め左下に走査する。2番目の小印字周期のデータは、AD1・D0からAD2・D11に移

り、以後はAD8・D5までを斜め左下に走査する。3番目の小印字周期のデータは、AD1・D1からAD2・D0に移り、以後はAD3・D11からAD8・D6までを斜め左下に走査する。以下同様に、12回の小印字周期について各々8ビットのデータを走査し、これらがシリアルデータS11にあてられる。また、シリアルデータS12については、対象番地がAD9～AD16に変わるだけで、上記と同様の番地・位が順次走査されてデータが読みだされる。なお、9回目から12回目の小印字周期についてはD11の位が走査の対象外になるため、予熱のデータは読み込まれない。

【0028】一方、発振器403の発振によりカウンタ405が3つ増加されると、出力信号QAおよびQBがHに変わり、RAM401の番地AD17が選択され、このときのカウンタ407の出力が11になっていることからD11の位が選定され、この番地・位から斜め左下のAD24・D4の番地・位までが走査される。さらに、上に説明したのと同様に、小印字周期毎に番地・位をシフトしながら電流検出用のデータが作られる。また、この電流検出データの番地は、シリアルデータS11およびS12に共通に使用される。なお、9回目から12回目の小印字周期についてはD11の位が走査の対象外になるため、電流検出用のデータは読み込まれない。

【0029】以上のようにして作られたシリアルデータS11またはS12は、小印字周期毎にクロック信号ClockTにより発熱駆動用集積回路10または100に入力され、ラッチ信号LatchT1またはLatchT2のタイミングで出力に転送される。出力Q1～Q16は、ラッチされたシリアルデータS11またはS12とストロブ信号Strobe0の反転信号との論理積でオンになり、発熱素子R1～R8またはR9～R16に対して予熱、電流検出、および印字データのある発熱素子に対しては基本印字と熱制御のための補正印字との電流が流れる。

【0030】本実施例では、予熱直後の発熱素子の温度を精確に測定することにより適正な印加エネルギーを設定できる。次に、電流検出結果と熱制御のための補正印字との関係を詳細に説明する。予熱データにより電流が流れて発熱素子の温度が上昇し、次のタイミングで電流検出データにより発熱素子R1～R8、R9～R16に流れる電流I1またはI2は、電流検出抵抗r1およびr2の両端電圧としてサーマルヘッド300の外部に取出され、SW415を経て差動アンプ416で増幅されて信号Iになる。この信号IはA/D変換器417でデジタル量に変換された温度情報になり、照合表418に入力される。照合表418に予め設定された熱制御のデータとRAM402に格納されたデータとの論理積がAND回路420でとられ、RAM402に印字データが格納されているビットに対してのみ熱制御のための補

正データが作られ、RAM401のAD1～AD16のD1～D3の位に書き込まれる。

【0031】この照合表418のデータは、発熱素子に流れる電流が小さいとき、すなわち温度が低いときにはランクが大きく、また温度が高いときにはランクが小さくなる3ビットで構成され、000、100、110および111の4段階に設定されており、電流Iの値が大きいとき（高温）には000が、また小さいとき（低温）には111が選択される。なお、RAM402に印字データがないビットの補正データは、常にL（000）のままである。

【0032】例えば、図6のQ1～Q16の斜線部が電流検出のタイミングを表している。RAM401のD0の位に印字データが格納されているQ1についてみると、最初的小印字周期で予熱をした直後に電流が検出される。このとき、R1の温度が低いと増幅器416の出力Iが図6のIに示すように小さく現れるため、適正な印字濃度を得るためには最大のエネルギーを与える必要がある。そこで、RAM401のAD1番地のD1からD3の位にHレベルがセットされ、D0～D3の全てがHレベルになる。そのため、2番目の小印字周期から4番目の小印字周期までのQ1出力がONになり、発熱素子R1には最大のエネルギーが印加される。

【0033】このようにして、発熱素子R1～R8またはR9～R16のIが順次照合表418で参照され、その値に応じてRAM401のAD1～AD16番地のD1～D3の位に熱制御の補正データが書き込まれる。なお、ここに書き込まれたデータが順次読みだされてシリアルデータS11またはS12として発熱駆動用集積回路10または100に入力されるのは前に説明した通りである。

【0034】以上の実施例では、補正データを3ビットとしてRAM401のD1～D3の位を充てたが、補正データのビット数を例えば4ビットとしてRAM401のD～D4の位を充てることにより、熱制御の精度は一層向上する。しかし、この場合には、増えたビットの数だけ小印字周期の回数とRAM401の位の数とが増加する。また、本発明では予熱直後の発熱素子の温度を精確に測定することにより適正な印加エネルギーを設定したが、印字データに基づき電圧が印加された発熱素子の温度をリアルタイムに複数回測定し、発熱素子が到達温度に達したときに電圧の印加を終了しても良い。

【0035】

【発明の効果】本発明のサーマルヘッドと熱制御方法によれば、発熱素子自体の計測温度を基にした熱制御により高品位の印字を得ることが可能になるとともに、サーマルヘッドに搭載する部品とその部品間の配線を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 発熱素子の温度情報に基づき熱制御を行うサ

ーマルヘッドとその熱制御方法の一例を示す回路図である。

【図2】 本発明の1実施例によるサーマルヘッドと熱制御回路を示す図である。

【図3】 サーマルヘッドの発熱駆動用集積回路のブロック図である。

【図4】 本発明の1実施例によるサーマルヘッドの側面図である。

【図5】 熱制御のデータを格納するRAMのメモリーマップであり、(a)は予熱と印字データおよび熱制御の補正データの一列を、また(b)は電流検出データを

示している。

【図6】 本発明の1実施例による熱制御方法の全体を示すタイミングチャートである。

【図7】 本実施例の熱制御の詳細を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

10、100…発熱駆動用集積回路、

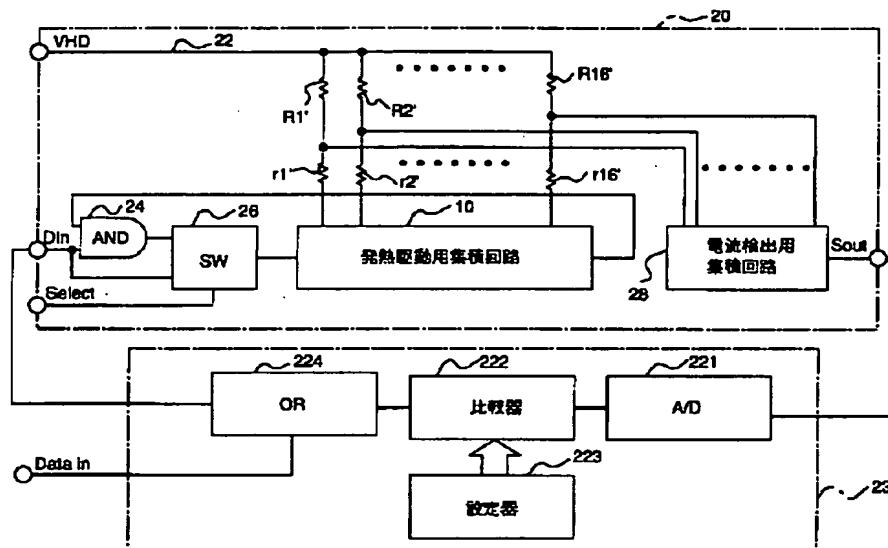
300…サーマルヘッド、

310…サーマルヘッド基材、

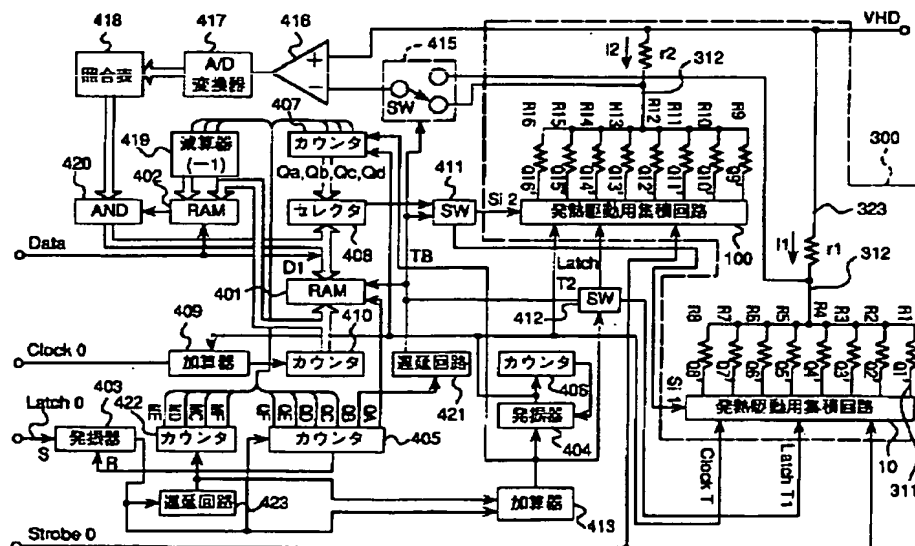
R1～R16…発熱素子、

r1, r2…電流検出用固定抵抗素子。

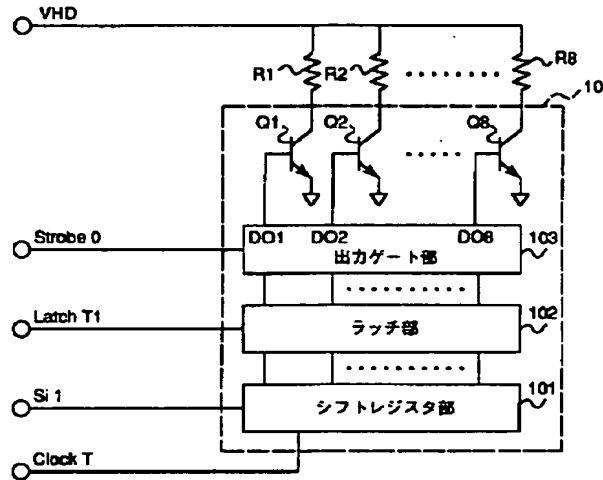
【図1】



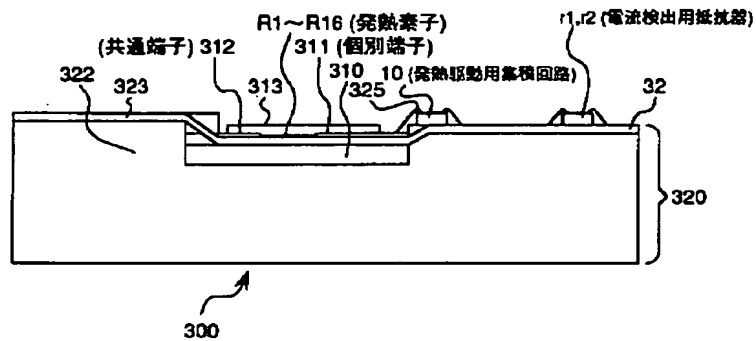
【図2】



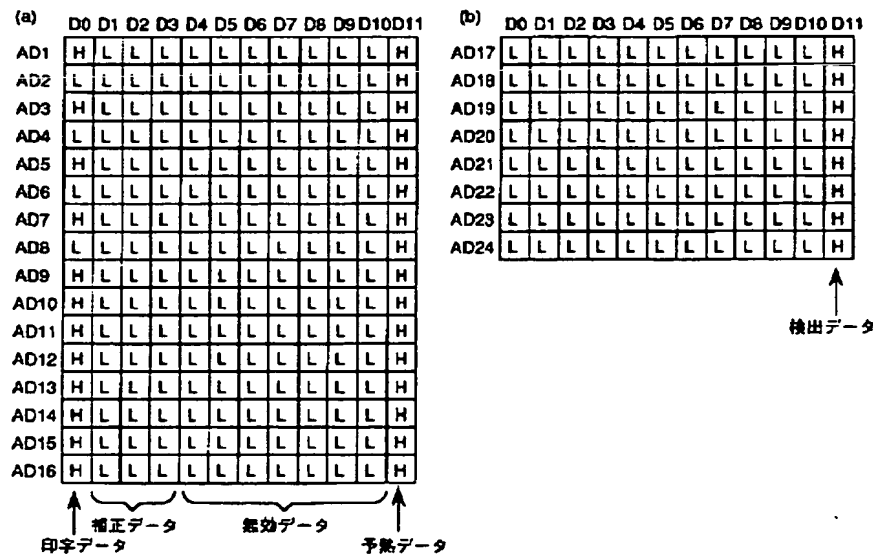
【図3】



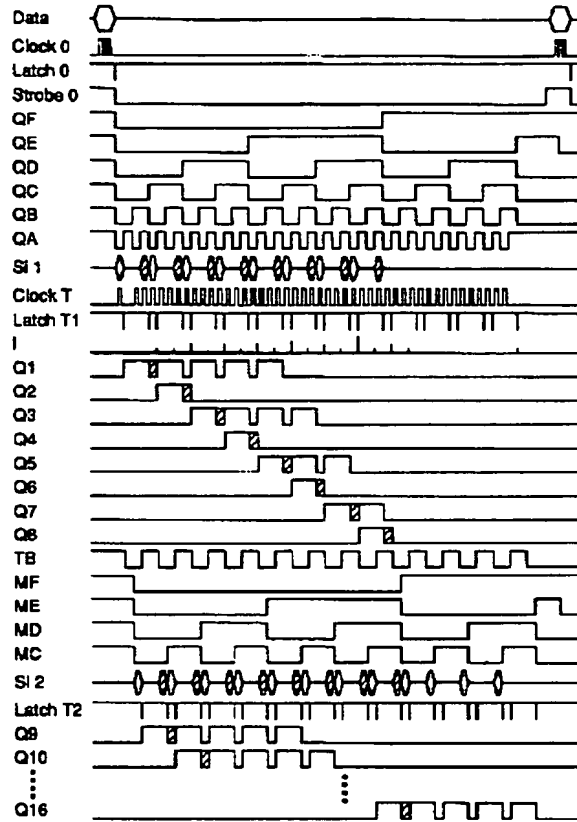
【図4】



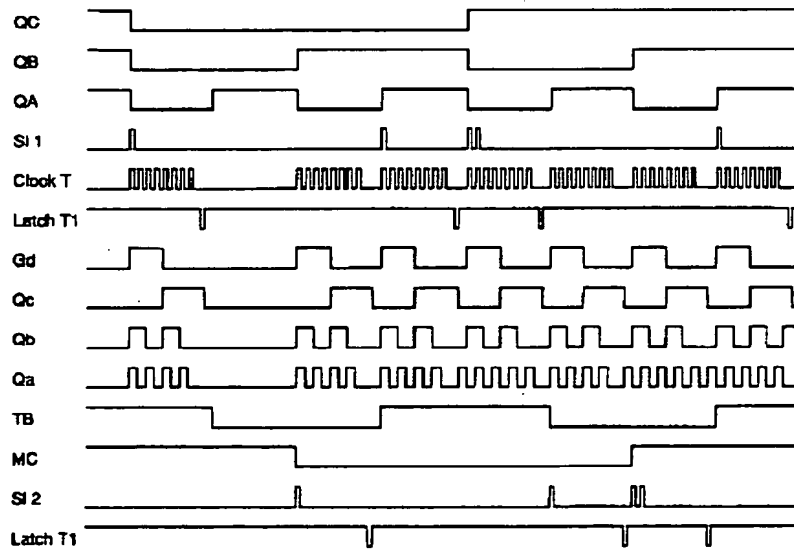
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/20

1 1 3 B

1 1 5 A